

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Osamu TAKEUCHI, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: May 20, 2004

Examiner:

For: BLADE-TYPE OPTICAL TRANSMISSION APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2004-027104

Filed: February 3, 2004

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: May 20, 2004

By: 

H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    2 月    3 日  
Date of Application:

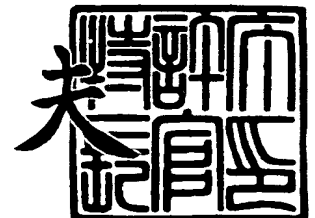
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 0 2 7 1 0 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P. 2 0 0 4 - 0 2 7 1 0 4 ]

出      願      人                      富 士 通 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    4 月 1 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 0 8 9 6

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0351799  
【提出日】 平成16年 2月 3日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 H04B 10/02  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                                内  
    【氏名】 竹内 理  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社  
                                内  
    【氏名】 森田 浩隆  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005223  
    【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100070150  
    【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイス  
                                タワー 3 2 階  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊東 忠彦  
    【電話番号】 03-5424-2511  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 002989  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0114942

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

外部光信号インタフェース部と、クロスコネクタ部と、内部光信号インタフェースを搭載した複数の主信号ブレードと、

前記複数の主信号ブレードが装着されるブレードエンクロージャと、

前記ブレードエンクロージャ内で前記複数の主信号ブレードの内部光信号インタフェースをリング状に接続するバックプレーンを

有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のブレード型光伝送装置において、

前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンのリングをブレード内で分割するバイパスブレードを

有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 記載のブレード型光伝送装置において、

前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号をブレード内でスルー接続するスルーブレードを

有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 のいずれか記載のブレード型光伝送装置において、

前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号を増幅するパワーブレードを

有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか記載のブレード型光伝送装置において、

前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号を他のブレード型光伝送装置のバックプレーンに入出力するジョイントブレードを

有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】ブレード型光伝送装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ブレード型光伝送装置に関し、特に、ブレード型と呼ばれる小型のブレード型光伝送装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ブレード型の光伝送装置は「ブレード」、すなわち刀身という意味であるが、従来の複数種類のユニットから構成される大型の伝送装置の機能を1枚のブレード上に収めたものである。このブレードを一例として3 Uサイズ（Uはラックサイズ）のエンクロージャ（Enclosure）と呼ばれるケースに6枚から20枚を装着することで高密度な大容量光通信装置を実現する。

## 【0003】

ここ数年の急速なネットワークの普及は現在も拡大しており、特にメトロエリアではそれを支える基幹系光伝送装置に超高密度実装の要求が高まっている。昨今の1 Uサイズ規格の横積み型装置や、ピザボックス（Pizza Box）と呼ばれる箱型装置が開発されている。そして、さらなる超高密度実装の要求に応えるべく、新しい形態（フォーム・ファクタ）の伝送装置がブレード型光伝送装置である。

## 【0004】

メトロエリアでは伝送装置を設置する場所のコストが問題になる。通常、キャリア（電話会社）のサイトやビジネスオフィスでは高度なセキュリティと災害対策を施しているため、一般的なオフィスより単位面積当りのコストが高い。従って、伝送装置1台当りの設置面積が大きいと、装置の数を増やすほど場所のコストもどんどん増え、ひいてはサービス提供価格の上昇につながってしまう。そこでキャリアは通信システムの性能を必要な分だけ維持しつつ、その設置面積をできる限り小さくしてコスト競争力を維持しようとする。こうしたニーズにより、ラックマウントの横積み型装置や、ピザボックスと呼ばれる箱型装置が開発されている。

## 【0005】

これらの装置の登場により、1ラック当りの最大搭載台数は従来の2倍以上となり、伝送システム1台の設置に必要な場所のコストも相対的に大幅に減少した。これらの装置の小型化、薄型化は回線容量を限定したり、機能や拡張性を制限したりして実現されている。最近の傾向として初期投資を抑えるために少数チャンネルでWDM伝送システムを導入し、需要増加に応じてチャンネル数を増していく、“pay as you grow”方式が注目されている。

## 【0006】

これらの装置は必要台数を上下に積んだり、横に並べたりして使用されているが、ラック当りの実装の高密度化を最優先に考えると、まだまだ削減できる無駄なスペースがあるといえる。例えば、これらの横積み型または箱形装置には装置毎に保守用のLED、CRAFTポート、LANポート、警報出力などを備えている。しかしこれらが必要になるのはセットアップや保守時だけであり、各装置構成で必須ではない回路部品が存在する。このような無駄を省き、さらなる高密度化を達成すべく開発されたのがブレード型光伝送装置である。

## 【0007】

図1に、従来の分割シェルフタイプの光伝送装置の構成図を示す。同図中、HS（High Speed）シェルフは高速のネットワーク信号を収容する。XC（Cross Connect）シェルフは信号のクロスコネクトを行う。LS（Low Speed）シェルフは低速のサービス信号を収容する。TC（Timing Complex）シェルフはネットワーク及び装置内のクロック制御を行う。MC（Management Complex）シェルフはネットワーク及び装置内の監視制御を行う。このように機能単

位毎にモジュール（シェルフ）が分かれており、システム構成に合わせて各シェルフを組み合わせることで装置を構築していた。

#### 【0008】

また、図2、図3に従来のメトロ系の単一シェルフ型の光伝送装置の構成図とブロック図を示す。同図中、LSユニットとXCユニットはバックプレーン（BP）を介して1対1でリニア状に接続され、さらにXCユニットとHSユニットも同様にBPを介して1対1でリニア状に接続される。図3では、上り方向、つまりLSユニット、XCユニット、HSユニット方向の信号の流れを矢印で示している。同様に下り方向、つまりHSユニット、XCユニット、LSユニット方向にもバックプレーン上の配線が存在する。

#### 【0009】

なお、この他にも、例えば特許文献1には、電気回路を搭載したボードをブックシェルフ状に実装し、各ボードから出力される信号をバックプレーンで接続する装置が記載されており、また、特許文献2には、複数のパネルのバックボードによる電氣的接続を光パスによる光結合に代え、この光パスをループ状に配設することが記載されている。

【特許文献1】特許第3348757号公報

【特許文献2】特許第2606612号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

従来の分割シェルフタイプの光伝送装置では、装置のサイズが非常に大きくなり、また導入初期の少数チャンネル構成においても全種類のシェルフが必要になるために初期投資が非常に高額になっていた。将来の需要増加に応じて収容回線数やクロスコネクタ容量を増していく、“pay as you grow”方式に対応できなかった。さらに分割されたシェルフ間を接続するためのシェルフ間接続インタフェース回路を備えるなど非常に複雑な装置構成となっていた。

#### 【0011】

従来のメトロ系の単一シェルフ型の光伝送装置では、XCユニットに最大容量（HSユニット+LSユニットの最大数）に対応できるだけのバックプレーンの信号ピンが必要となる。さらにLSユニットが最小数の時にでもXCユニットは必ず必要となる。この装置でも、機能別にユニットが分割されているために、少数チャンネル構成においてもXCユニット等の共通回路は初期段階から必要となり、初期投資が高額になっていた。

#### 【0012】

従って、従来の分割型や単一型のシェルフ構成では装置サイズが非常に大きくなるため、限られた設置スペースに対して対応できないという問題を生じていた。また導入初期の少数チャンネル構成においても全種類のユニットが必要になり、また将来のチャンネル拡張のためにも予備ユニットを確保しておく必要があり、導入初期のコストが高い（収益性が悪い）という問題を生じていた。

#### 【0013】

また、シェルフに実装されるユニットが回線容量別ではなく、機能別に分割された構成であるために、将来の需要増加に応じて収容回線数やクロスコネクタ容量を増していく、“pay as you grow”方式に対応できないという問題を生じていた。特に、XCユニットは収容チャンネル数に関わらず導入初期から必要になるため、少数チャンネル構成において装置のコストが高くなるという問題が生じていた。さらに分割されたシェルフ間を接続するためのシェルフ間接続インタフェース回路を備えるなど、複雑な装置構成となりその結果、装置コストの上昇や、障害増加の要因となった。

#### 【0014】

装置の小型化のためにはバックプレーン上の配線数を減らす工夫が必要であり、全てのユニット間をそれぞれ1対1（Point to Point）でマトリックス状に接続すると膨大な配線数となり、コネクタのピン数も膨大になるという問題が生じていた。またユニット間をバス接続にすると、あるユニットがユニット間バスを占有している時間は

他のユニットが伝送できないという問題があった。

【0015】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、設置スペースの効率化を進めることができ、導入初期のコスト削減を実現できるブレード型光伝送装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

請求項1に記載の発明は、外部光信号インタフェース部と、クロスコネクタ部と、内部光信号インタフェースを搭載した複数の主信号ブレードと、

前記複数の主信号ブレードが装着されるブレードエンクロージャと、

前記ブレードエンクロージャ内で前記複数の主信号ブレードの内部光信号インタフェースをリング状に接続するバックプレーンを有することにより、

設置スペースの効率化を進めることができ、導入初期のコスト削減を実現できる。

【0017】

請求項2に記載の発明では、ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンのリングをブレード内で分割するバイパスブレードを有することにより、バックプレーンのリングをブレード内で分割することができる。

【0018】

請求項3に記載の発明では、ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号をブレード内でスルー接続するスルーブレードを有することにより、未装着のブレードがあってもバックプレーンのリングを維持できる。

【0019】

請求項4に記載の発明では、ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号を増幅するパワーブレードを有することにより、バックプレーンを伝送される主信号の減衰が大きい場合に対処できる。

【0020】

請求項5に記載の発明では、ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号を他のブレード型光伝送装置のバックプレーンに入出力するジョイントブレードを有することにより、バックプレーンのリングを拡張して装着できるブレード数を増加することができる。

【発明の効果】

【0021】

請求項1に記載の発明によれば、設置スペースの効率化を進めることができ、導入初期のコスト削減を実現できる。

【0022】

請求項2に記載の発明によれば、バックプレーンのリング状配線をブレード内で分割することができる。

【0023】

請求項3に記載の発明によれば、未装着のブレードがあってもバックプレーンのリングを維持できる。

【0024】

請求項4に記載の発明によれば、バックプレーンを伝送される主信号の減衰が大きい場合に対処できる。

【0025】

請求項5に記載の発明によれば、バックプレーンのリングを拡張して装着できるブレード数を増加することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態について説明する。

**【0027】**

図4は、本発明のブレード型光伝送装置の原理説明図を示す。本発明では、従来の分割シェルフタイプもしくは単一シェルフタイプの機能モジュールであるHS (High Speed) シェルフ、XC (Cross Connect) シェルフ、LS (Low Speed) シェルフをそれぞれシステムLSIで実現し、回路基板上に実装してブレード(主信号ブレード) 10~14を構成する。

**【0028】**

ここで、HSシェルフは例えば40Gbpsの信号を入出力でき、LSシェルフは例えば10Gbpsの信号を入出力できるものとする。また、ブレード10~14は3つのシステムLSIで実現するに限らず、1つのシステムLSIで実現することもできる。

**【0029】**

この主信号ブレード10~14はバックプレーン15上で光導波路によってリング状に接続し、ブレードエンクロージャ16に高密度実装することにより、超小型のブレード型光伝送装置を実現する。1枚のブレードは従来の装置1台分の機能に相当する。

**【0030】**

本発明のブレード型光伝送装置は、図5に示すように、ブレードエンクロージャ20内で複数のブレード22, 23を組み合わせる伝送装置を構成し、ブレードエンクロージャ21内で複数のブレード24, 25を組み合わせる伝送装置を構成する。信号伝送は各ブレード内のXC\_LSIでアッド/ドロップ/スルーの回線設定を行うことにより実現する。

**【0031】**

信号の入力(IN)から出力(OUT)までの回線設定は各ブレードのアッド/ドロップ/スルー設定により実行する。ブレードエンクロージャ20内のブレード22でアッド設定を行い、ブレード23でドロップ設定を行うことで、SONETリング26に送信する。SONETリング26を経由した後、ブレードエンクロージャ21内のブレード24でアッド設定を行い、ブレード25でドロップ設定を行うことにより、伝送する信号の回線設定を実現する。これらの回線設定はユーザの設定情報に従ってブレード内のコントローラ(CPU)からXC\_LSIを制御する。

**【0032】**

小型化を実現するためには各ブレード間を接続するバックプレーンを小型化する必要がある。そのためにはバックプレーンの伝送路数とコネクタピン数を削減する必要があり、それを実現する方法として本発明ではバックプレーンの伝送路をリング構成としている。

**【0033】**

図6に示すブレード数が5枚の場合を例にして説明する。この図は説明の便宜上、一方方向のみの伝送路を図示している。実際の装置の信号伝送では双方向(Bi-Directional)のリングを使用する。同図中、5枚の主信号ブレード10~14はバックプレーン15上でリング状伝送路に接続されている。各ブレードのXC\_LSIではADM (Add Drop Multiplex: 分岐挿入) 機能によりバックプレーン方向に対してアッド/ドロップ/スルーのクロスコネクトを行うことにより、ブレードに収容された回線入力を任意のブレードに対して伝送し、そのブレードから出力することができる。

**【0034】**

例えば主信号ブレード10のLS\_LSIに供給される回線入力#1は、主信号ブレード10のXS\_LSIにてアッドされ、主信号ブレード11, 12, 13それぞれのXS\_LSIにてスルーされ、主信号ブレード14のXS\_LSIにてドロップされて、主信号ブレード14のLS\_LSIから出力される。また、主信号ブレード13のLS\_LSIに供給される回線入力#2は、主信号ブレード13のXS\_LSIにてアッドされ、主信号ブレード14のXS\_LSIにてドロップされて、主信号ブレード14のLS\_LSIから出力される。

**【0035】**

本発明のバックプレーン15のインタフェースデバイスはVCSEL (Vertical



1 Cavity Surface Emitting Laser：垂直共振器面発光レーザ）を採用する。VCSELはブレード基板と垂直方向に光を発振する半導体レーザであり、光学的導波路によりブレードとバックプレーン間で信号が接続される。

#### 【0036】

なおバックプレーンのインタフェースは光信号ではなく電気信号でも実現可能であり、例えば10Gbps相当の伝送容量を3.125bps（2.5Gの8B/10B変換）×4パラレル構成によって電気信号で伝送することが可能である。

#### 【0037】

本発明では、図7に示すように、バックプレーン15のリング状伝送路の2箇所をブレード内に引き込んで、そのうちの一方をHS\_\_LSIに接続し、他方は処理を行うことなく通過させている。このため、装置構成に応じて、図8に示すバイパスブレード30を装着することにより、リングを分割（パーティション）することが可能となる。バイパスブレード30はブレード内に引き込んだリング状伝送路の2箇所のうちの一方を他方に接続することでリングを分割する。このバイパスブレード30は主信号ブレード10～14を装着するスロットのうち、任意のスロットに装着可能であり、ブレードエンクロージャ16内でフレキシブルにバックプレーン15のパーティションを変更することができる。

#### 【0038】

また、図9に示すように、未装着スロットにはスルーブレード31、32を装着して、バックプレーン15のスルー接続を行う。またスルーブレードの多段中継等によって信号の減衰が大きくなる場合には、光アンプ34、35を内蔵したパワーブレード33を装着する。なお、光アンプ34、35はエラー訂正付きの再生中継機能を有する。

#### 【0039】

更に、ブレードを装着するスロットが不足した際には、図10に示すように、複数のブレードエンクロージャ40、41それぞれのバックプレーン15にジョイントブレード42、43を装着し、ジョイントブレード42、43間を光ケーブルで接続することによりバックプレーン15のリングを拡張する。

#### 【0040】

図11は、本発明で用いられる主信号ブレードの一実施形態のブロック図を示す。同図中、主信号ブレード（SONETブレード）の小型基板50上には、外部からの光信号を収容するためのOC-n（Optical Carrier-n）\_\_SFP（Small Form-factor Pluggable）光トランシーバ51と、低速のサービス信号を収容するLS\_\_LSI52と、信号のクロスコネクトを行うXC\_\_LSI53と、高速のネットワーク信号を収容するHS\_\_LSI54と、装置内部の制御を行うCPU55を搭載する。

#### 【0041】

バックプレーン56は光導波路（または光パラレルリンクケーブル）と光学デバイスで構成される光バックプレーンである。更に、小型基板50上には光シートコネクタを内蔵し主信号データとバックプレーンを接続するためのVCSELモジュール57が搭載されている。バックプレーン56側のインタフェースはSONETのOC-192（10Gbps）である。また、小型基板50上には電源や他のブレードとの通信用のシートコネクタ（CN）58が備えられている。

#### 【0042】

図12は、本発明で用いられるバイパスブレードの一実施形態のブロック図を示す。同図中、バイパスブレードの小型基板60上には、バイパスモジュール61が設けられている。バイパスモジュール61は、バックプレーン56のリング状伝送路の2箇所が引き込まれ、そのうちの一方を他方に接続する。また、小型基板60上には電源や他のブレードとの通信用のシートコネクタ（CN）58が備えられている。

#### 【0043】

図13、図14は、本発明のブレード型光伝送装置の一実施形態の外観図とブロック図を示す。本発明のブレード型光伝送装置は、図13に示すように、SONETブレード等

の主信号ブレード62<sub>2</sub>～62<sub>17</sub>を18スロットのブレードエンクロージャ64に16枚装着して構成する。ブレードエンクロージャ64の両端のスロットには、ブレードエンクロージャ64内の各ブレードや共通機能モジュールを監視制御し、装置の状態表示をLED等で行うCPUブレード62<sub>1</sub>、62<sub>18</sub>を装着する。

#### 【0044】

図14に示すように、16枚の主信号ブレード62<sub>2</sub>～62<sub>17</sub>を1つのバックプレーン66のリング状伝送路に接続して共有する。主信号ブレード62<sub>2</sub>～62<sub>17</sub>を接続するスロットのうち任意のスロット位置に図12に示すバイパスブレードを挿入することにより、バックプレーン66のリングを複数のリングに分割（パーティション）することができる。これによりバックプレーンの容量を装置構成に応じて効率的に使用することができる。

#### 【0045】

ここで、主信号主信号ブレード62<sub>2</sub>～62<sub>17</sub>には伝送する主信号を接続する。クライアント側はSONETやイーサネット（登録商標）（10B／100B、及びGbE）の各インタフェースに対応する各種ブレードを用意する。共通機能モジュールであるSYNCモジュール67はブレードエンクロージャ内のクロック管理及び光伝送装置の同期管理を行う。I/Oポート68は光伝送装置から入出力するアラーム信号の接続や外線インタフェースの接続を行う。FAN69a～69cはブレードエンクロージャ内の強制空冷を行う。電源ユニット70a～70eはブレードエンクロージャ内の電源供給を行う。FAN69a～69c及び電源ユニット70a～70eは冗長構成をとっている。なお、主信号ブレード62<sub>1</sub>～62<sub>18</sub>及び共通機能モジュールであるSYNCモジュール67～電源ユニット70a～70eはバックプレーン66の前後から接続される。

#### 【0046】

次に、図15を用いて本発明のブレード型光伝送装置のアド／ドロップ動作を説明する。ここでは、主信号ブレード62<sub>1</sub>、62<sub>4</sub>からクライアント側の信号である8チャンネルのOC-3（155Mbps）と2チャンネルのOC-12（622Mbps）をネットワーク側の信号として、1チャンネルのOC-48（2.4Gbps）に多重し主信号ブレード62<sub>5</sub>からネットワークに伝送するケースを示している。

#### 【0047】

主信号ブレード62<sub>1</sub>、62<sub>4</sub>のXC\_\_LSIにおいてアドの回線設定を行い、主信号ブレード62<sub>5</sub>のXC\_\_LSIにおいてドロップの回線設定を行い、図示のようにバックプレーン66を経由して信号が伝送される。未装着のスロットにはスルーブレード72、73を装着してバックプレーン66側の信号をスルーで接続する。

#### 【0048】

次に、図16を用いてバイパスブレードでバックボードを分割（パーティション）した実施形態について説明する。クライアント側の信号であるOC-3が8チャンネルから16チャンネルに増加し、また、OC-12が2チャンネルから4チャンネルに増加したため、ネットワーク側の信号（OC-48）を増設している。

#### 【0049】

この場合、バイパスブレード73を装着してバックプレーン66を分割することにより、増加前の回線と増加後の回線で10G容量のバックプレーンを占有することができる。この方法によればさらに将来の回線容量の増加に柔軟に対応することができ、また回線ユーザ別に装置構成を分割することができる。

#### 【0050】

本発明では、スルーブレードを用いる代りに、ブレードが抜かれている時には光信号をバックプレーン上でバイパス接続できるバイパスコネクタを採用しても良い。ブレードが抜かれている時には、図17（A）に示すように、集光レンズ付きバイパス用アダプタ75がバネ76によって押し出され、バックボード機構77a、77bに設けられた光ファイバ78a、78b間を集光レンズ付きバイパス用アダプタ75で光学的に接続する。

#### 【0051】

ブレード装着時には、図17(B)に示すように、主信号ブレード62<sub>1</sub>の端部によって集光レンズ付きバイパス用アダプタ75が押し込まれ、主信号ブレード62<sub>1</sub>のVCSELモジュール57の受光面と発光面にバックボード機構77a, 77bの光ファイバ78a, 78bが光学的に接続する。

#### 【0052】

また、本発明はバックプレーン上の信号を電気信号とすることも可能である。電気信号の場合には2.5GbpsのSONET信号を8B/10B変換により3.125Gbpsの信号に変換してブレード間の伝送を行う(10G容量は4パラレル構成となる)。

#### 【0053】

電気信号の場合は、バイパスコネクタとして図18に示すようなバックプレーン基板80に固定されたカードエッジコネクタ81を採用する。ブレード装着時には、図18(A)に示すように、カードエッジコネクタ81のバネ性を持つ端子部材82a, 82bはブレード基板83の上下面に設けられた配線に当接して接続される。ブレードが抜かれている時には、図18(B)に示すように、カードエッジコネクタ81の端子部材82a, 82bは互いに当接して接続される。

#### 【0054】

図17または図18に示すバイパスコネクタを持つバックプレーンを使用し、図15に示すようにOC-3とOC-12の信号をOC-48に多重する場合は、図19に示す構成となる。図19では、主信号ブレード62<sub>1</sub>, 62<sub>4</sub>, 62<sub>5</sub>がブレードエンクロージャ64内に挿入されてバックプレーン66に接続される。このように本実施形態では、必要とされる容量の主信号ブレードだけをバックプレーンに接続すれば良く、導入当初から余分な主信号ブレードを必要としない。

#### 【0055】

主信号ブレードの接続方法は、図20に示すように、バックプレーン66上においてSONETで使用している2ファイバBLSR(Bidirectional Line Switched Ring)84を採用し、各ブレード間を光信号で接続する。

#### 【0056】

2ファイバBLSRを用いると、図21に示すように主信号ブレード62<sub>1</sub>~62<sub>4</sub>のうち62<sub>4</sub>が抜去された場合や、図22に示すように主信号ブレード62<sub>3</sub>, 62<sub>4</sub>間のバックプレーン66に異常(断線・伝送路障害など)があった場合に、SONETプロトコルによって高速切替えが可能なブリッジ処理やスイッチ処理によって、現在使用している信号の流れを保持するための管理機能を有しているためである。

#### 【0057】

なお、図20において、主信号ブレード62<sub>1</sub>~62<sub>4</sub>のうち例えば主信号ブレード62<sub>4</sub>に2ファイバBLSR84とは別の2ファイバBLSRを接続し、主信号ブレード62<sub>4</sub>で2つのBLSRを接続する構成としても良い。

#### 【0058】

図23に、バックプレーン66内の2ファイバBLSR84でのアッド/ドロップ/スルー動作を示す。主信号ブレード62<sub>1</sub>内のXS\_\_LSIでアッド処理を行い、主信号ブレード62<sub>2</sub>内のXS\_\_LSIではアッド処理と他の主信号ブレードから供給される信号のスルー処理を行い、主信号ブレード62<sub>3</sub>内のXS\_\_LSIでドロップ処理を行う。

#### 【0059】

全体で10Gbpsの容量があるバックプレーン66において、2ファイバBLSRでは、現用5Gbps、予備5Gbpsとなる。

#### 【0060】

図24(A)では主信号ブレード62<sub>1</sub>~62<sub>4</sub>全体で現用5Gbpsのスイッチングするものであるが、図24(A)ではバイパスブレード74を使用することにより、主信号ブレード62<sub>1</sub>, 62<sub>2</sub>間で現用5Gbpsのスイッチングを行い、主信号ブレード62<sub>3</sub>, 62<sub>4</sub>間で現用5Gbpsのスイッチングを行うことで、帯域を有効に利用することが可能となる。

## 【0061】

図25は、本発明で用いられる主信号ブレードの他の実施形態のブロック図を示す。同図中、主信号ブレード（SONETブレード）の小型基板90上には、外部からの光信号を収容するためのOC-n\_\_SFP光トランシーバ91と、低速のサービス信号を収容するLS\_\_LSI92と、信号のクロスコネクトを行うXC\_\_LSI93と、高速のネットワーク信号を収容するHS\_\_LSI94と、装置内部の制御を行うCPU95を搭載する。

## 【0062】

バックプレーン96は光導波路と光学デバイスで構成される光バックプレーンである。更に、小型基板90上には光シートコネクタを内蔵し複数の光信号を入出力する多波長用VCSELモジュール97と、多波長用VCSELモジュール97から供給される複数の光信号を波長多重し、バックプレーン96からの波長多重信号の波長分離する波長多重分離モジュール98が搭載されている。また、小型基板90上には電源や他のブレードとの通信用のシートコネクタ（CN）99が備えられている。

## 【0063】

本発明によれば、ブレードエンクロージャの高さは3Uサイズで最大16枚のSONETブレードを装着できる。例えば、高さが42Uサイズのラックなら224枚のSONETブレードを装着できる。これに対して高さ14Uサイズのシェルフ型SONET装置だと3台しか装置が搭載できず、装着できるSONETユニットも全部で30台（3×10）しか搭載できない。また1Uサイズの横置き装置でも42台しか搭載できないため、桁違いに超高密度実装が可能となる。

## 【0064】

また、小型化の鍵となるバックプレーンはブレード間を接続する信号数を減らすためにリング構成とし、SONETシステムで実績のあるBLSR方式を採用し、バックプレーンは光信号で接続する。

## 【0065】

また、必要な回線収容数に応じて装着する主信号ブレードの数を最適化できるため、導入初期のコストを大幅に抑えることができる。また、バイパスブレードにより、バックプレーンをパーティションすることによりエンクロージャ内でフレキシブルに装置構成を組むことができる。このようにして、システムの容量を拡大することが可能となり、システムの小型化と、拡張性・将来性の向上に寄与することができる。

## 【0066】

なお、主信号ブレードに、バックプレーンのリングをブレード内で分割する機能、バックプレーンから入出力される主信号をブレード内でスルー接続する機能、バックプレーンから入出力される主信号を増幅する機能を設けても良い。また、主信号ブレードに、バックプレーンから入出力される主信号を他のブレード型光伝送装置のバックプレーンに入出力する機能を設けても良い。

## 【0067】

なお、LS\_\_LSIが請求項記載の外部光信号インタフェース部に対応し、XC\_\_LSIがクロスコネクト部に対応し、HS\_\_LSIが内部光信号インタフェース部に対応する。

## （付記1）

外部光信号インタフェース部と、クロスコネクト部と、内部光信号インタフェースを搭載した複数の主信号ブレードと、

前記複数の主信号ブレードが装着されるブレードエンクロージャと、

前記ブレードエンクロージャ内で前記複数の主信号ブレードの内部光信号インタフェースをリング状に接続するバックプレーンを有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

## （付記2）

付記1記載のブレード型光伝送装置において、

前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンのリングをブレード内で分割するバイパスブレードを有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 3)

付記 1 または 2 記載のブレード型光伝送装置において、  
前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号をブレード内でスルー接続するスルーブレードを有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 4)

付記 1 乃至 3 のいずれか記載のブレード型光伝送装置において、  
前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号を増幅するパワーブレードを有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 5)

付記 1 乃至 4 のいずれか記載のブレード型光伝送装置において、  
前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置に装着されて、前記バックプレーンから入出力される主信号を他のブレード型光伝送装置のバックプレーンに入出力するジョイントブレードを有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 6)

付記 1 または 2 記載のブレード型光伝送装置において、  
前記ブレードエンクロージャのブレード装着位置にブレードが装着されていないとき、前記バックプレーン内で主信号をスルー接続することを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 7)

付記 1 乃至 6 のいずれか記載のブレード型光伝送装置において、  
前記バックプレーンを伝送する信号は光信号であることを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 8)

付記 1 乃至 6 のいずれか記載のブレード型光伝送装置において、  
前記バックプレーンを伝送する信号は電気信号であることを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 9)

付記 7 記載のブレード型光伝送装置において、  
前記バックプレーンは 2 ファイバ B L S R 構成であることを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 10)

付記 9 記載のブレード型光伝送装置において、  
前記バックプレーンは複数の 2 ファイバ B L S R 構成であることを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 11)

付記 7 記載のブレード型光伝送装置において、  
前記バックプレーンを伝送する信号は波長多重光信号であることを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 12)

付記 1 記載のブレード型光伝送装置において、  
前記主信号ブレードは、前記バックプレーンのリングをブレード内で分割する機能、前記バックプレーンから入出力される主信号をブレード内でスルー接続する機能、前記バックプレーンから入出力される主信号を増幅する機能のいずれかを有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

(付記 13)

付記 1 記載のブレード型光伝送装置において、

前記主信号ブレードは、前記バックプレーンから入出力される主信号を他のブレード型光伝送装置のバックプレーンに入出力する機能を有することを特徴とするブレード型光伝送装置。

【図面の簡単な説明】

【0068】

- 【図 1】 従来の分割シェルフタイプの光伝送装置の構成図である。
- 【図 2】 従来のメトロ系の単一シェルフ型の光伝送装置の構成図である。
- 【図 3】 従来のメトロ系の単一シェルフ型の光伝送装置のブロック図である。
- 【図 4】 本発明のブレード型光伝送装置の原理説明図である。
- 【図 5】 本発明のブレード型光伝送装置を用いた伝送システムの構成図である。
- 【図 6】 本発明のブレード型光伝送装置の動作を説明するための構成図である。
- 【図 7】 リングの分割を説明するための構成図である。
- 【図 8】 リングの分割を説明するための構成図である。
- 【図 9】 スループレードとパワーブレードを装着したブレード型光伝送装置の構成図である。
- 【図 10】 リングの拡張を説明するための構成図である。
- 【図 11】 主信号ブレードの一実施形態のブロック図である。
- 【図 12】 バイパスブレードの一実施形態のブロック図である。
- 【図 13】 本発明のブレード型光伝送装置の一実施形態の外観図である。
- 【図 14】 本発明のブレード型光伝送装置の一実施形態のブロック図である。
- 【図 15】 本発明のブレード型光伝送装置のアッド／ドロップ動作を説明するための図である。
- 【図 16】 バイパスブレードでバックボードを分割した実施形態について説明するための図である。
- 【図 17】 光バイパスコネクタを説明するための図である。
- 【図 18】 電気バイパスコネクタを説明するための図である。
- 【図 19】 バイパスコネクタを用いたブレード型光伝送装置の構成図である。
- 【図 20】 2 ファイバ B L S R を用いたブレード型光伝送装置を説明するための図である。
- 【図 21】 2 ファイバ B L S R を用いたブレード型光伝送装置を説明するための図である。
- 【図 22】 2 ファイバ B L S R を用いたブレード型光伝送装置を説明するための図である。
- 【図 23】 2 ファイバ B L S R を用いたブレード型光伝送装置のアッド／ドロップ／スルー動作を説明するための図である。
- 【図 24】 2 ファイバ B L S R を用いたブレード型光伝送装置を説明するための図である。
- 【図 25】 主信号ブレードの他の実施形態のブロック図である。

【符号の説明】

【0069】

- 10～14, 62<sub>2</sub>～62<sub>17</sub> 主信号ブレード
- 15, 66 バックプレーン
- 16, 64 ブレードエンクロージャ
- 30 バイパスブレード
- 31, 32 スループレード
- 33 パワーブレード
- 42, 43 ジョイントブレード
- 62<sub>1</sub>, 62<sub>18</sub> CPUブレード

6 7 S Y N C モジュール

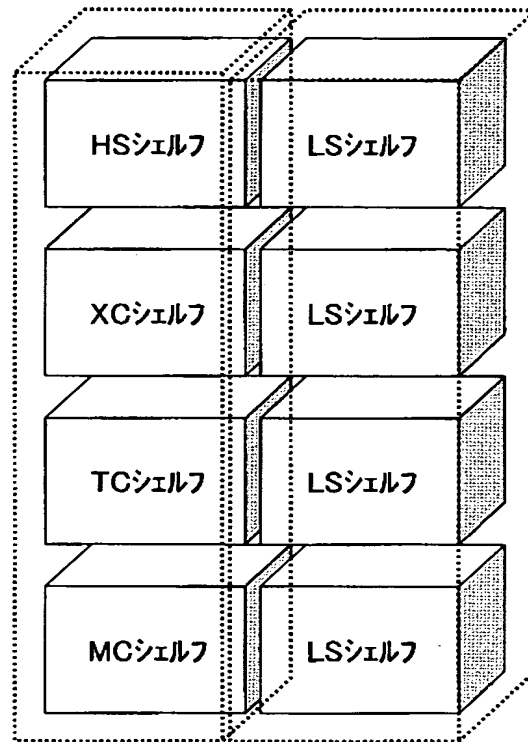
6 8 I / O ポート

6 9 a ~ 6 9 c F A N

7 0 a ~ 7 0 e 電源ユニット

【書類名】 図面  
【図 1】

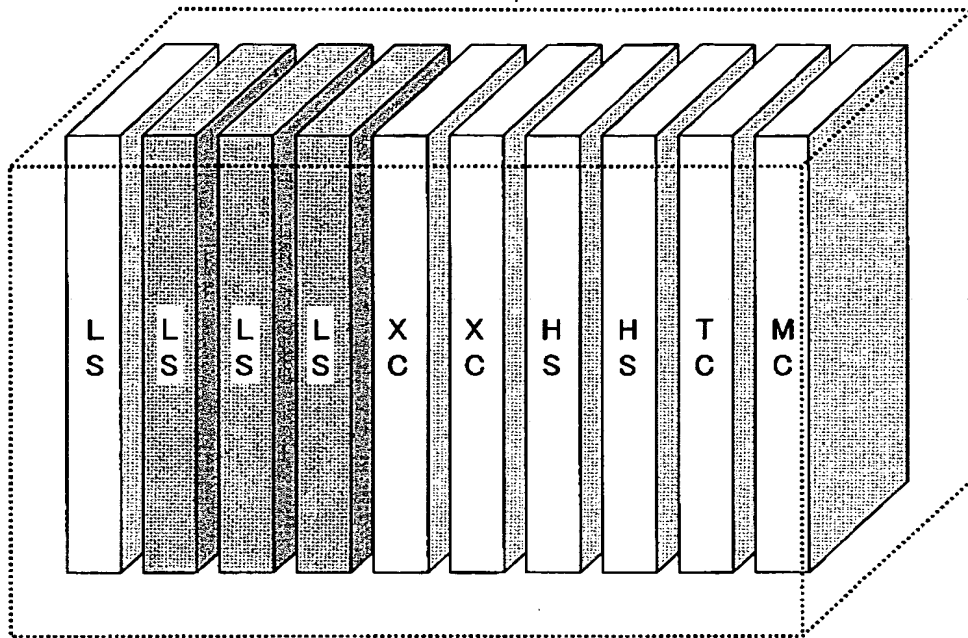
従来の分割シェルフタイプの光伝送装置の構成図





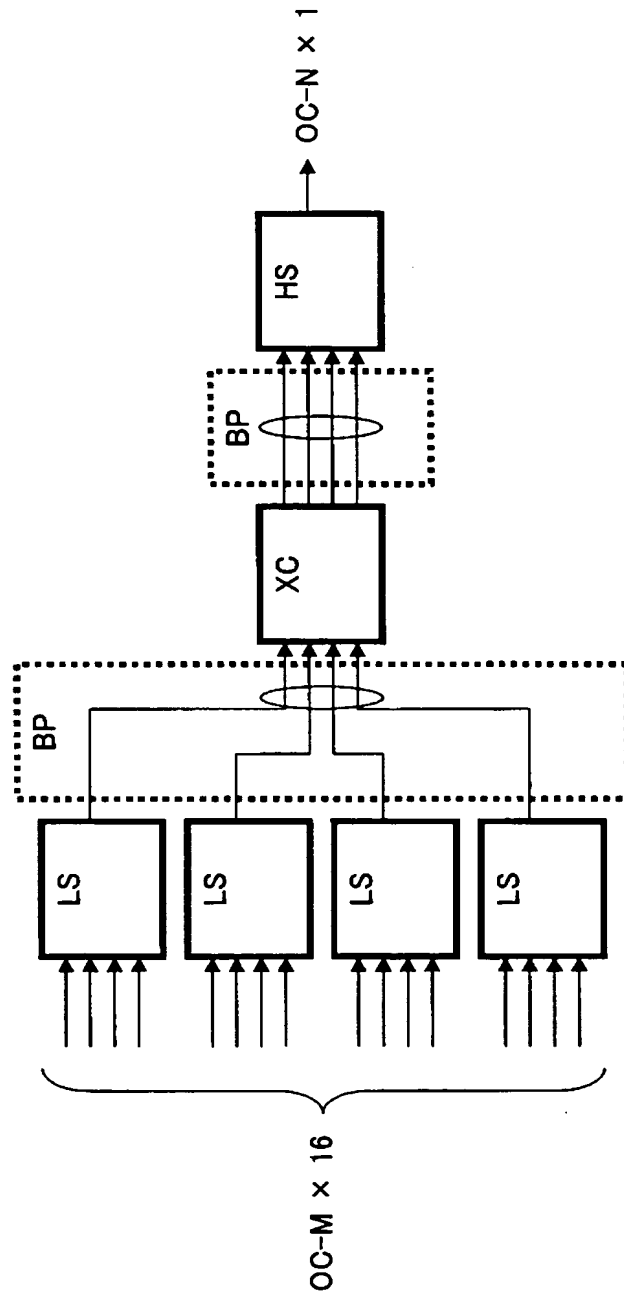
【図 2】

従来のメトロ系の単一シェルフ型の光伝送装置の構成図



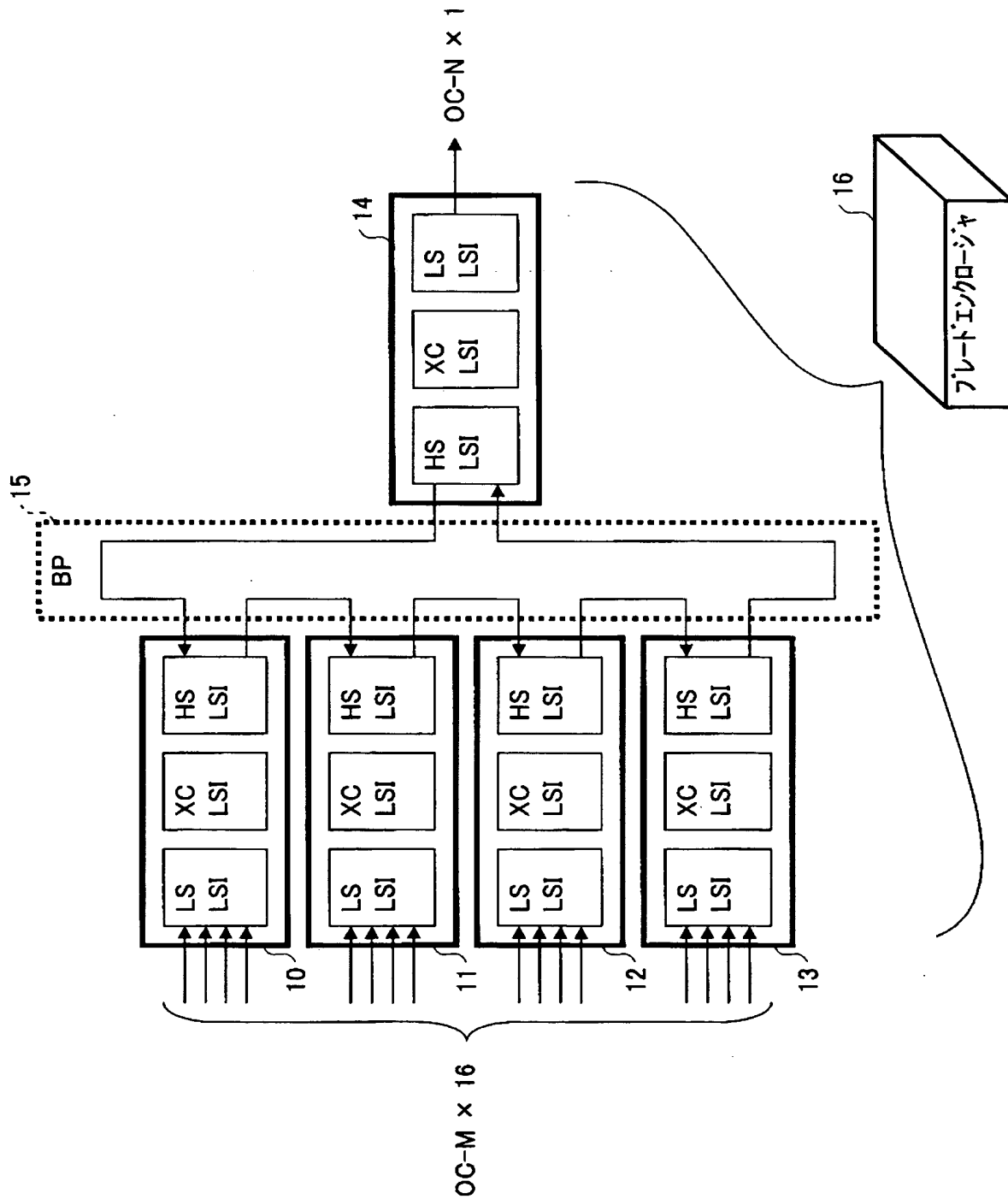
【図 3】

従来のメトロ系の単一シェルフ型の光伝送装置のブロック図



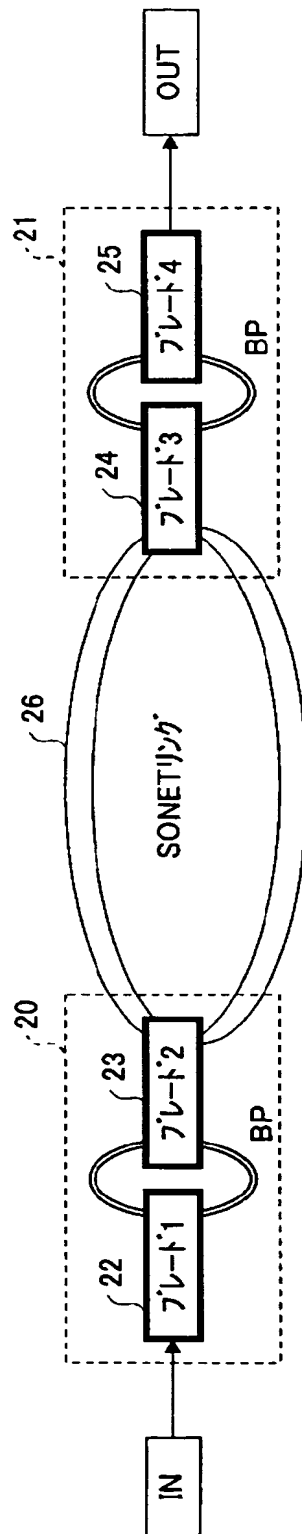
【図 4】

本発明のブレード型光伝送装置の原理説明図



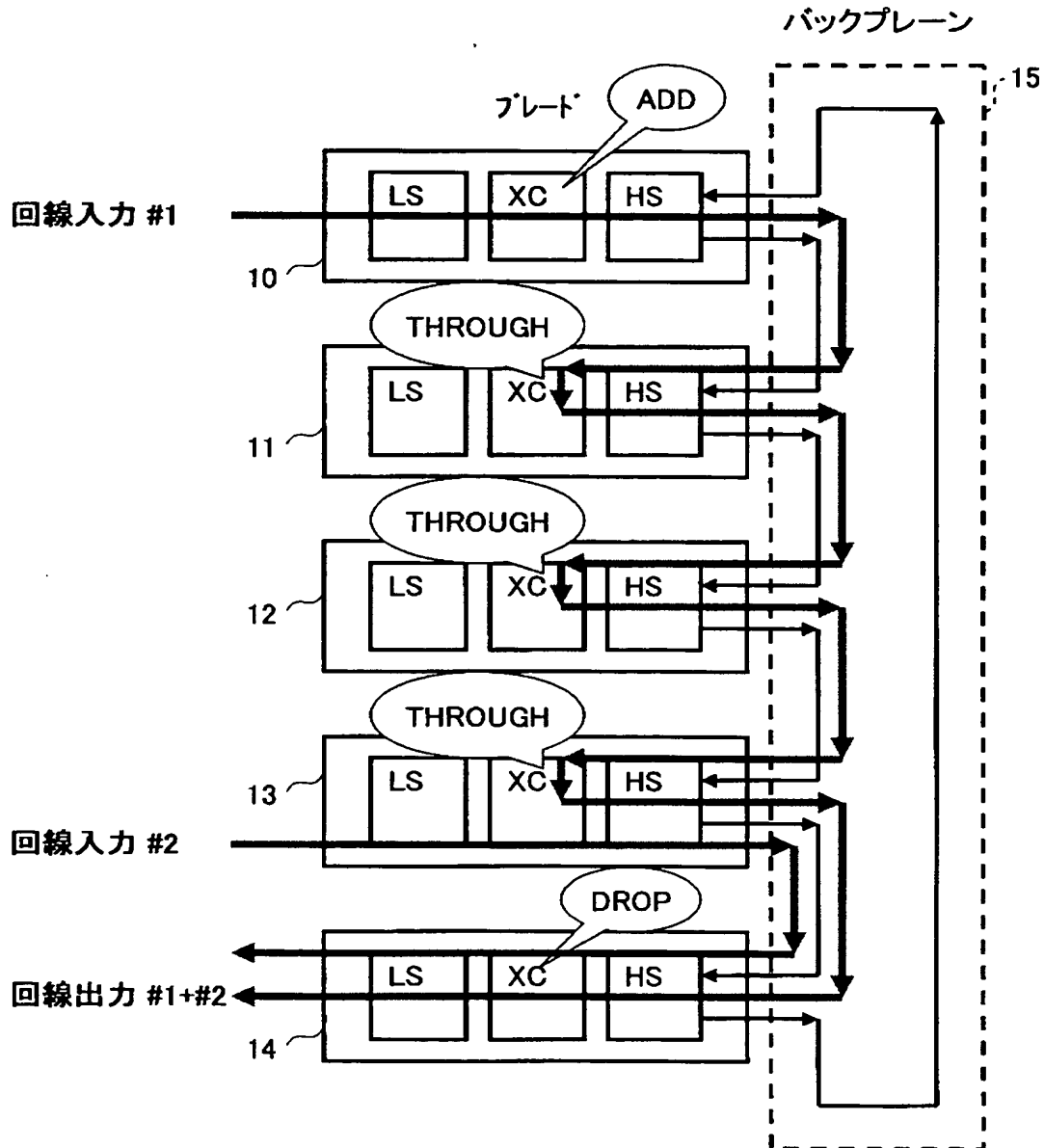
【図 5】

本発明のブレード型光伝送装置を用いた伝送システムの構成図



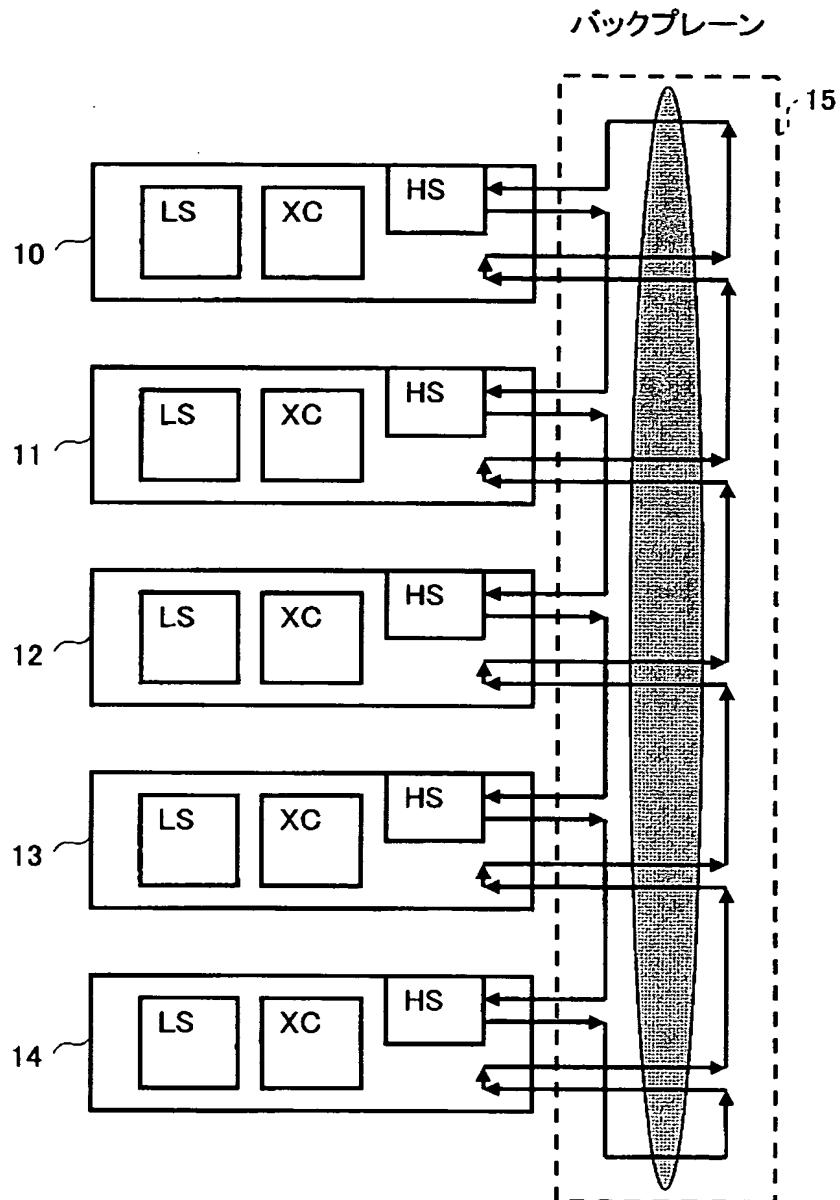
【図 6】

本発明のブレード型光伝送装置の動作を説明するための構成図



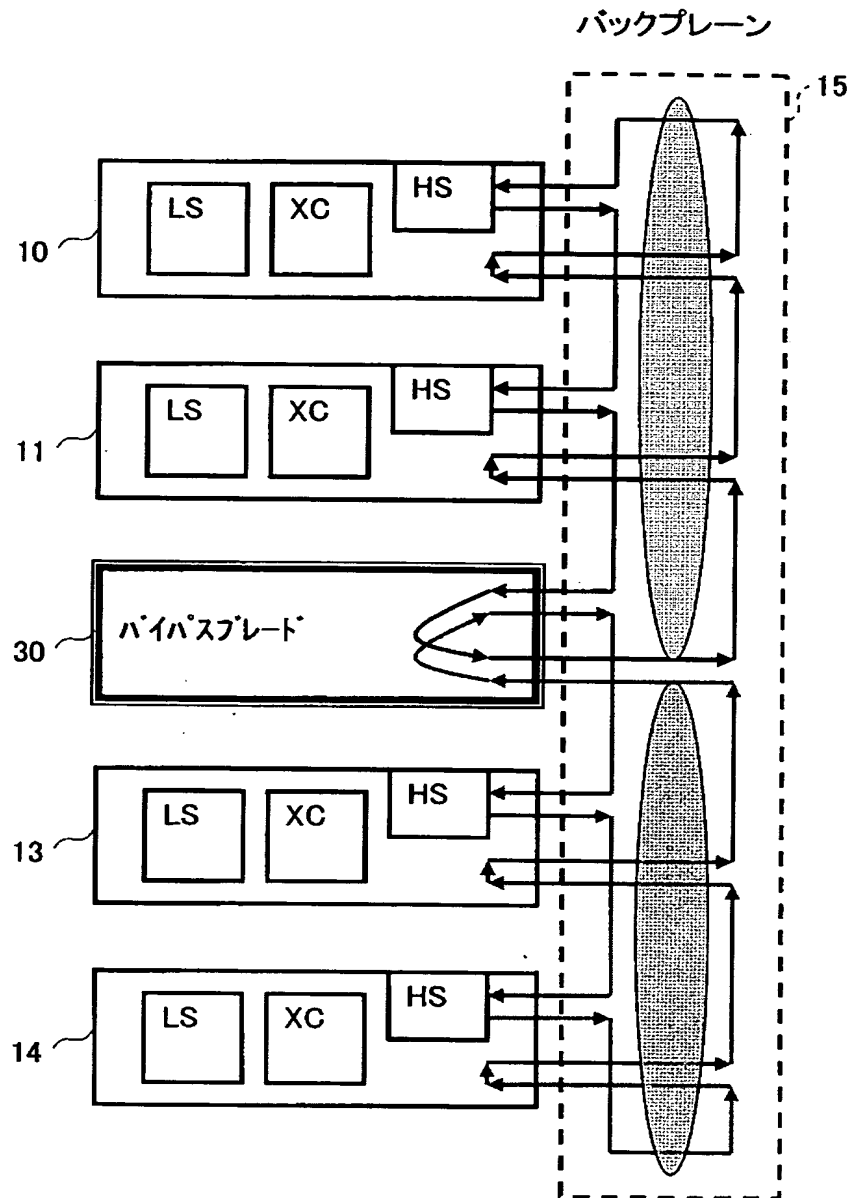
【図 7】

リングの分割を説明するための構成図



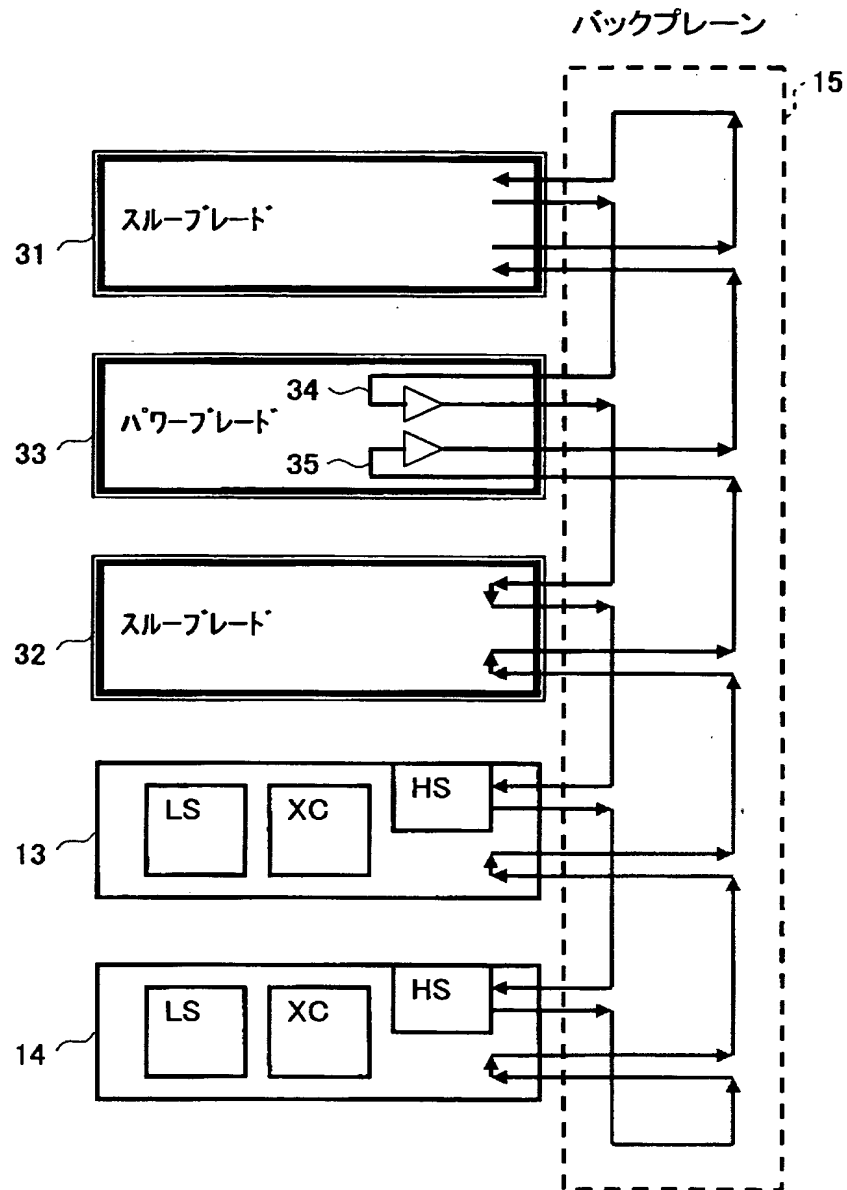
【図 8】

リングの分割を説明するための構成図



【図 9】

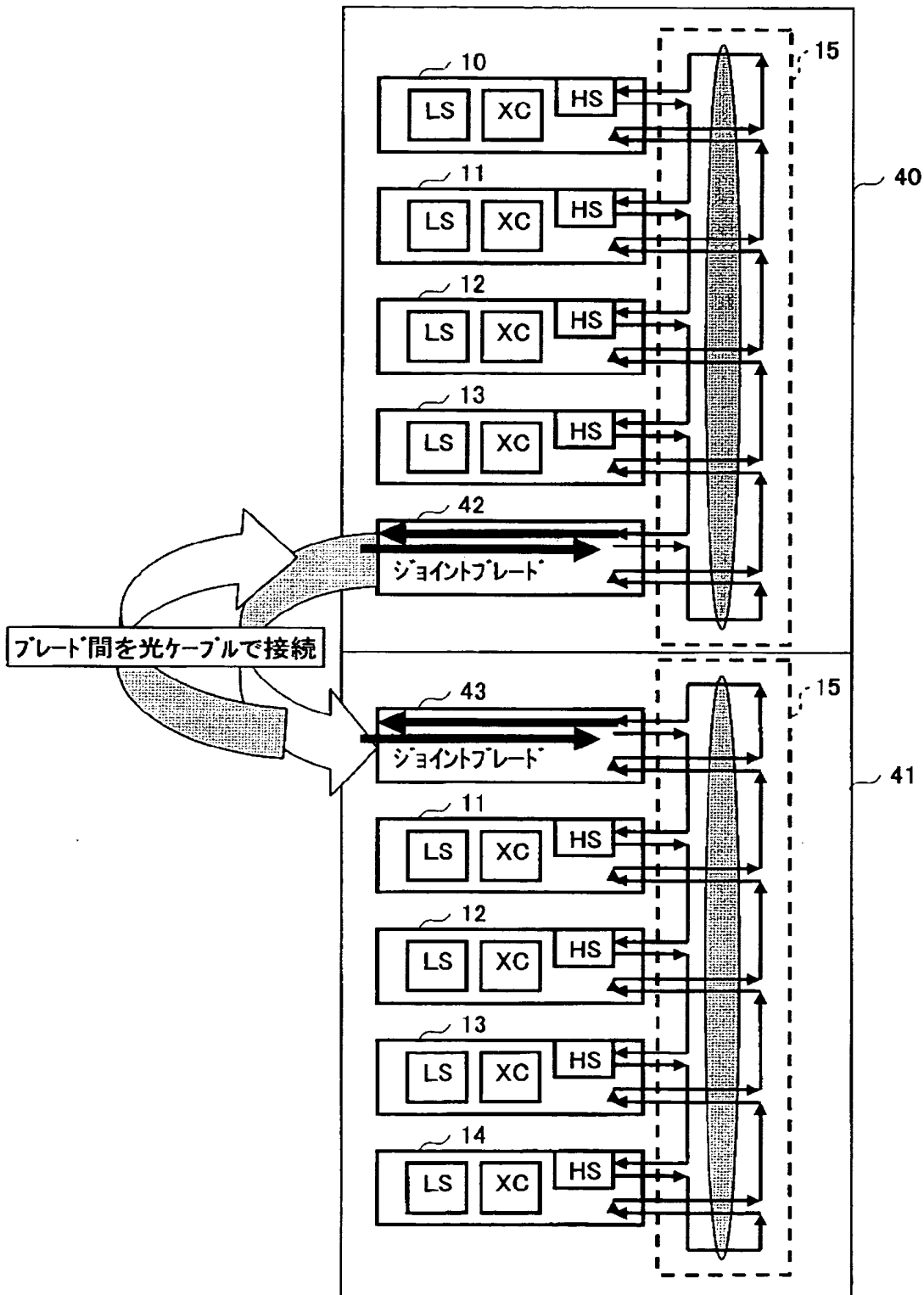
スループレードとパワーブレードを装着したブレード型光伝送装置の構成図





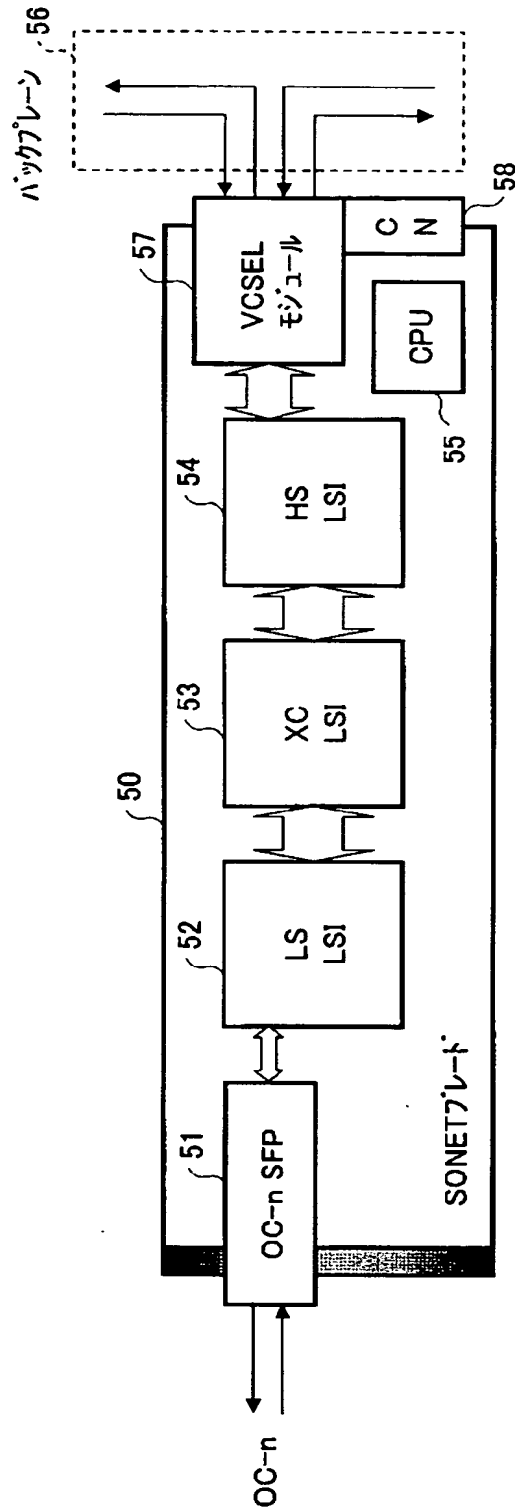
【図 10】

リングの拡張を説明するための構成図



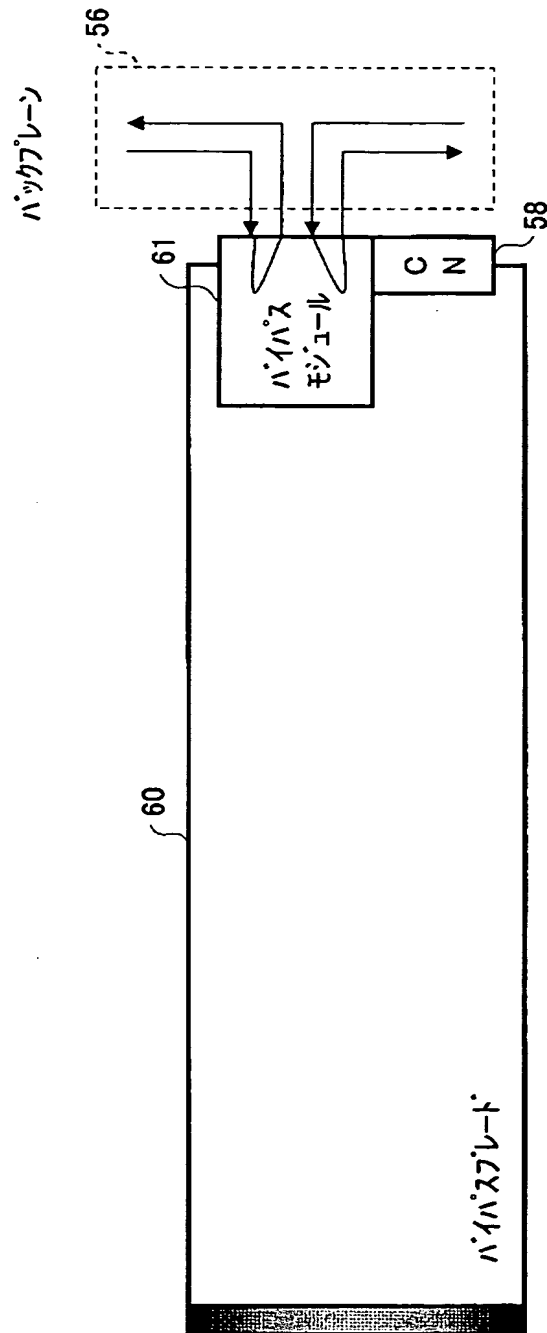
【図 11】

主信号ブレードの一実施形態のブロック図



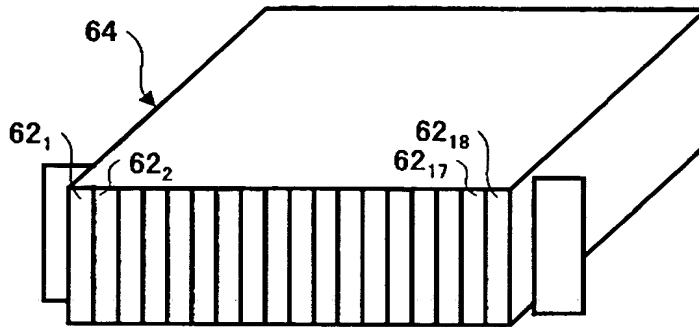
【図 12】

バイパスブレードの一実施形態のブロック図



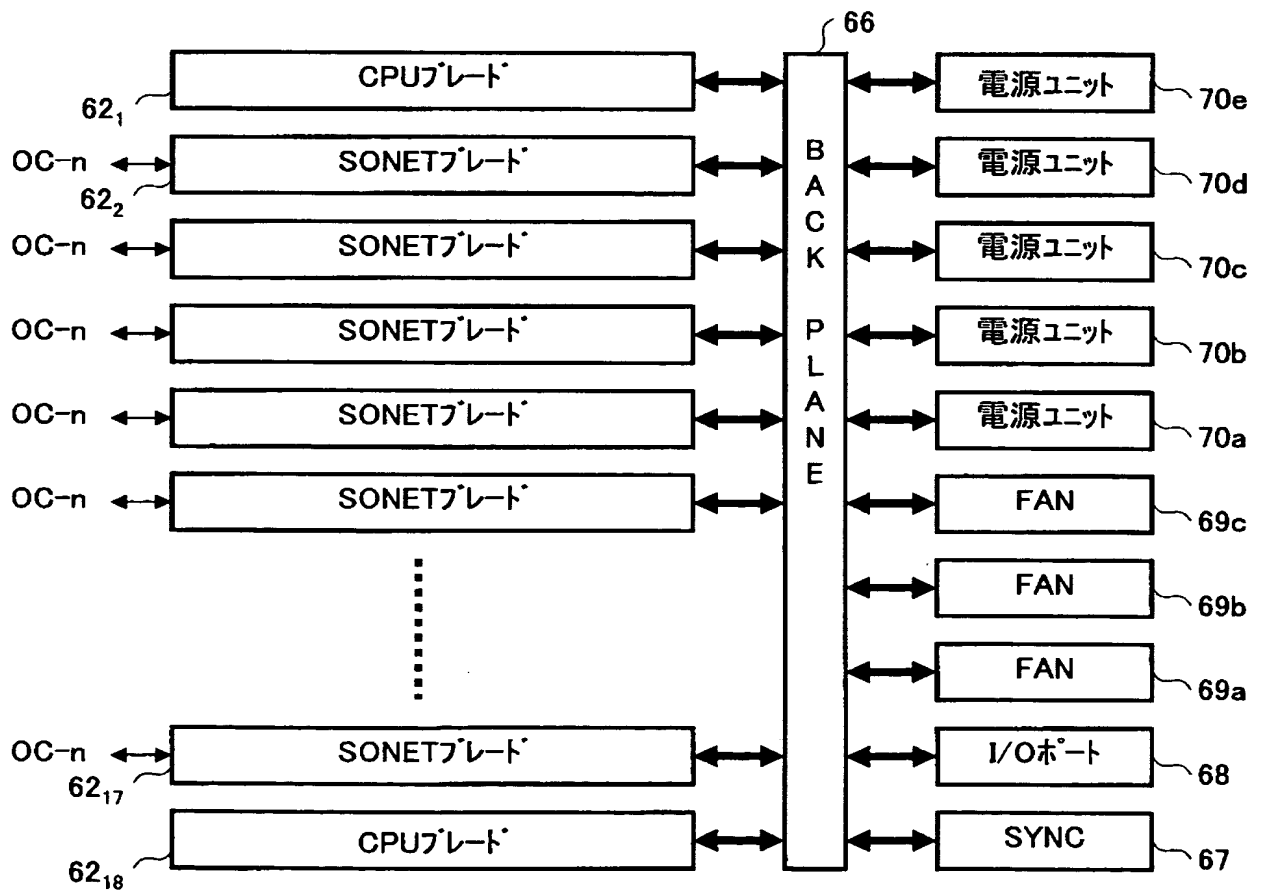
【図 1 3】

本発明のブレード型光伝送装置の一実施形態の外観図



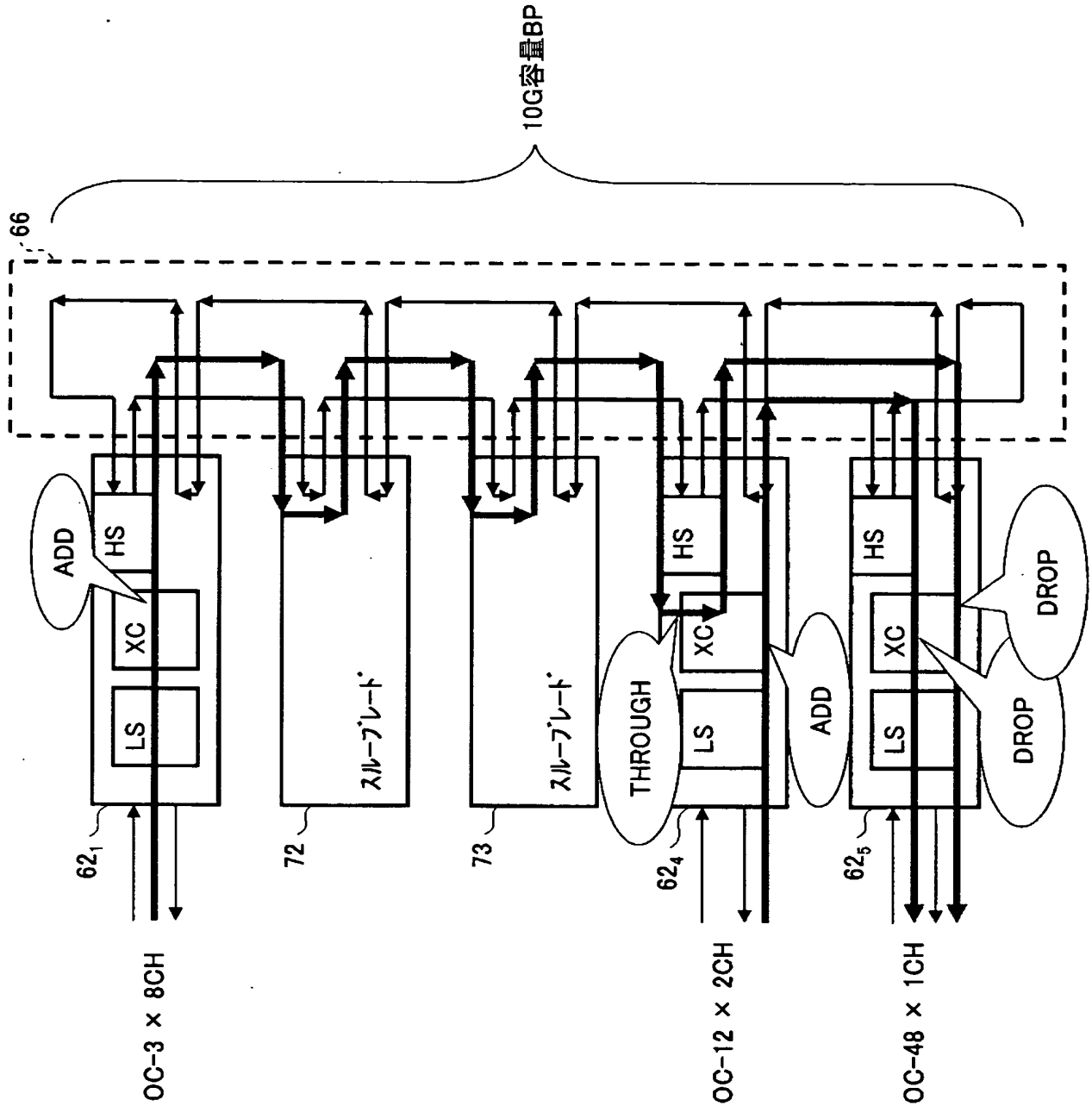
【図 1 4】

本発明のブレード型光伝送装置の一実施形態のブロック図



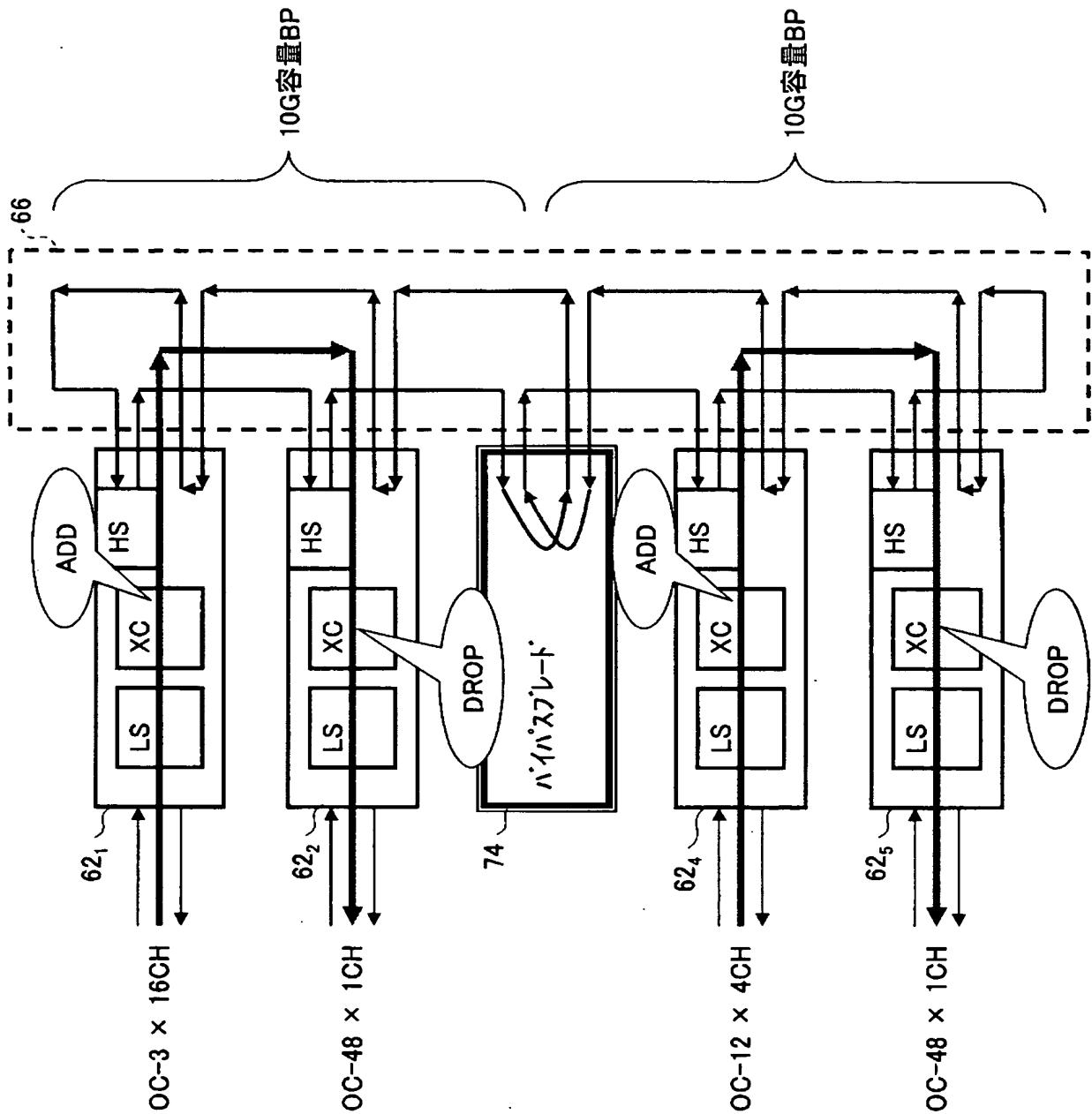
【図 15】

本発明のブレード型光伝送装置のアド／ドロップ動作を説明するための図



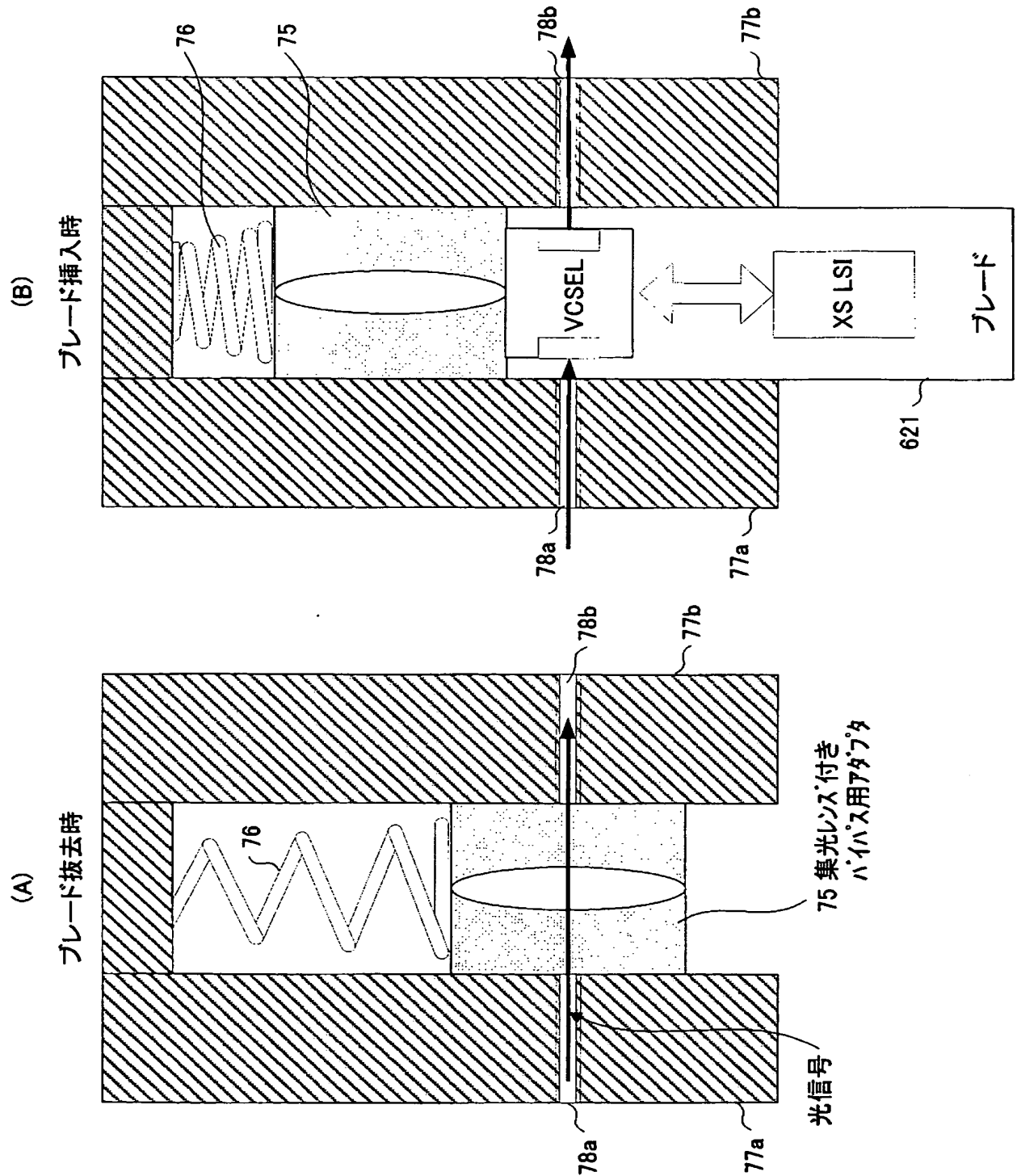
【図 16】

バイパスブレードでバックボードを分割した実施形態について説明するための図



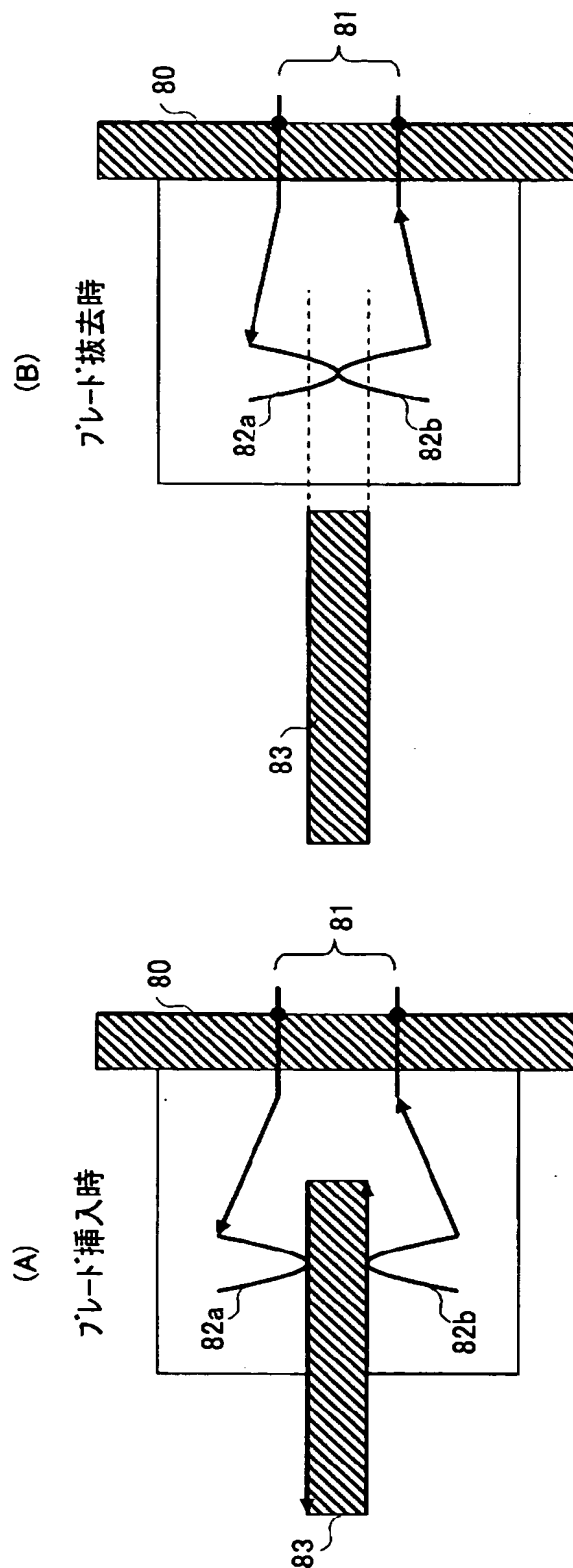
【図 17】

光バイパスコネクタを説明するための図



【図 18】

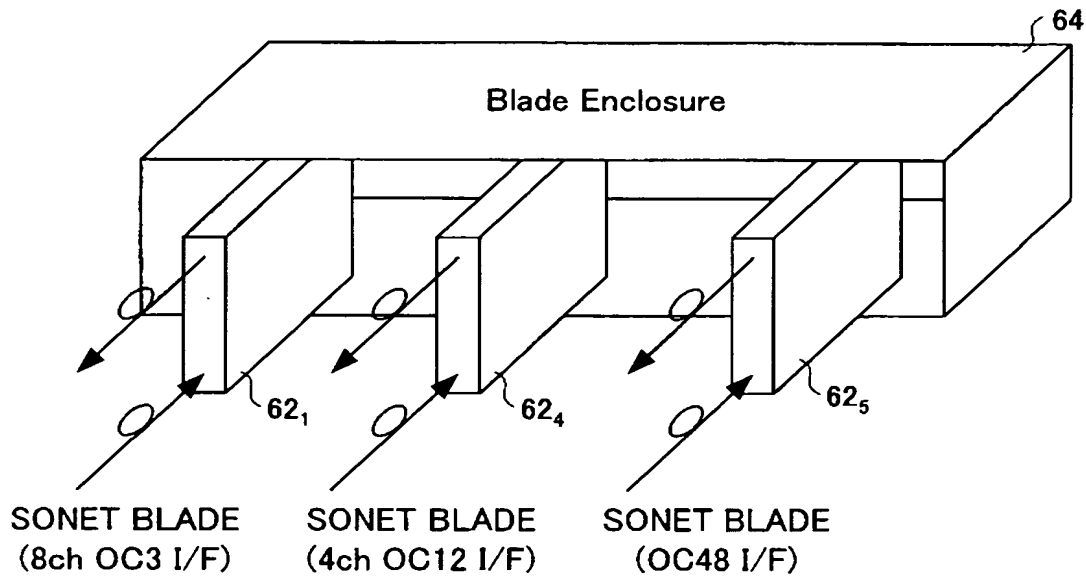
電気バイパスコネクタを説明するための図





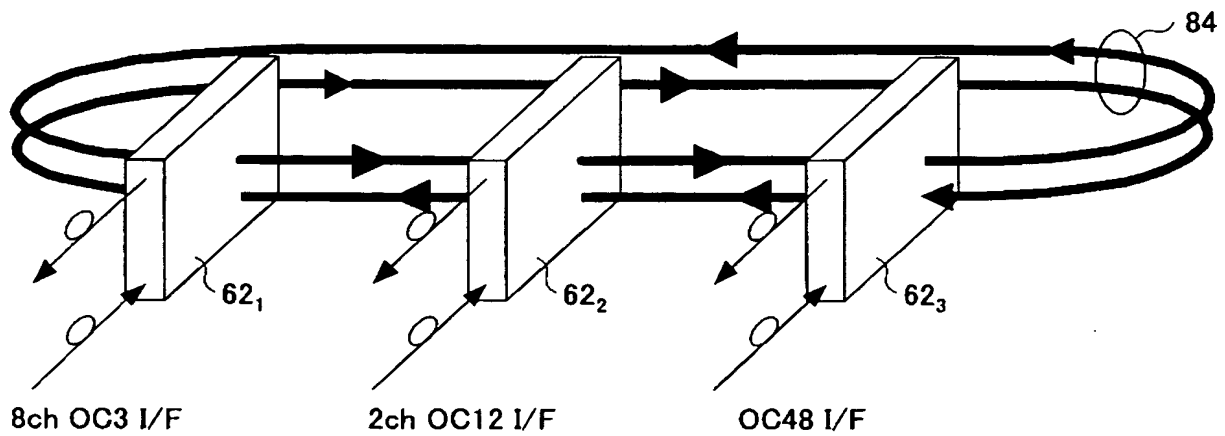
【図 19】

## バイパスコネクタを用いたブレード型光伝送装置の構成図



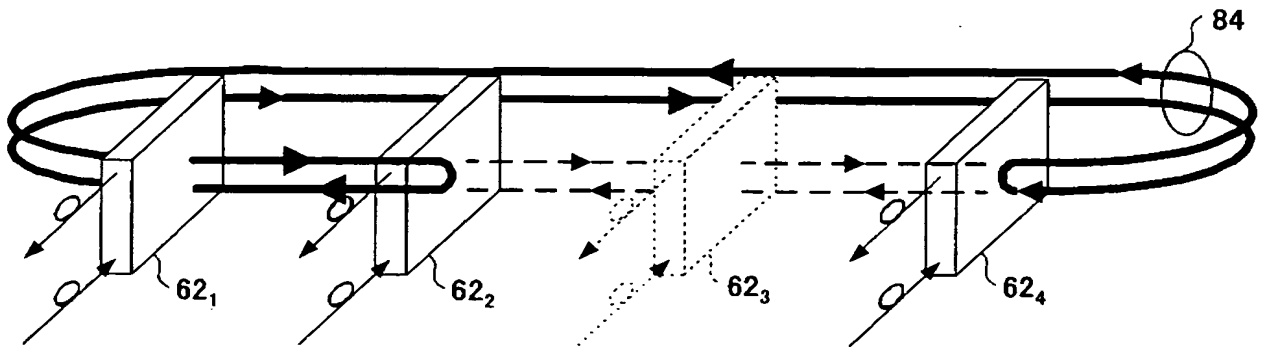
【図 20】

## 2ファイバBLSRを用いたブレード型光伝送装置を説明するための図



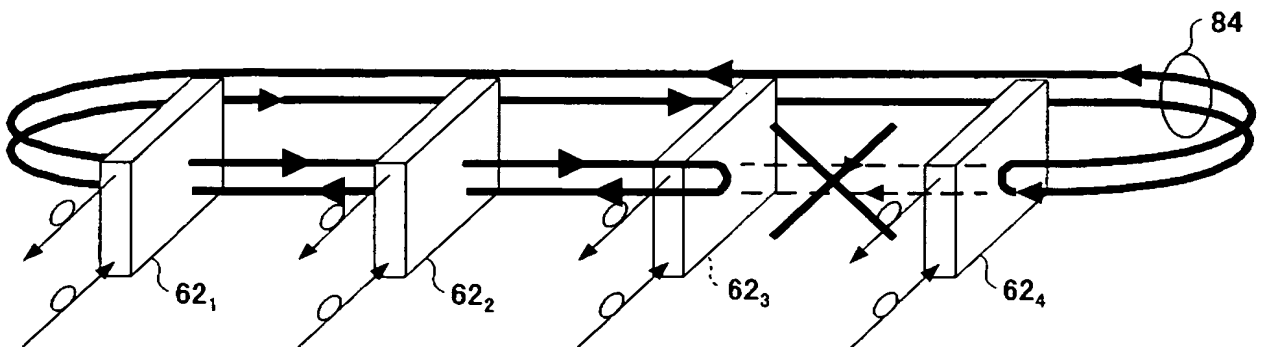
【図 2 1】

2ファイバBLSRを用いたブレード型光伝送装置を説明するための図



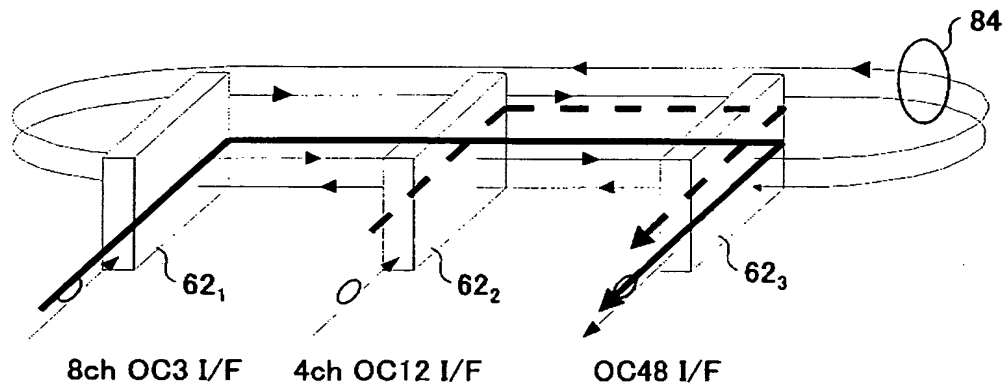
【図 2 2】

2 2ファイバBLSRを用いたブレード型光伝送装置を説明するための図



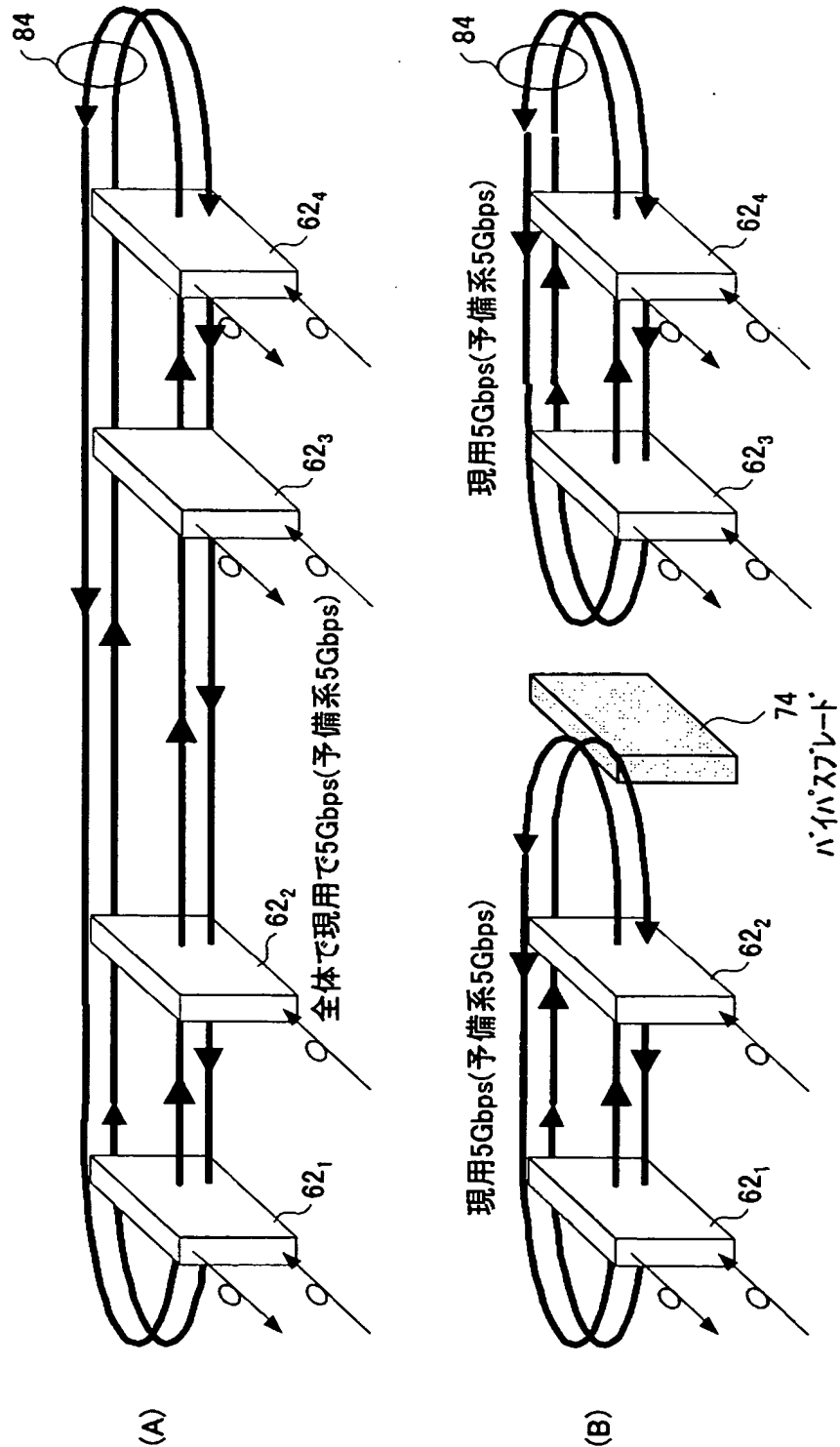
【図 23】

2ファイバBLSRを用いたブレード型光伝送装置の  
アッド／ドロップ／スルー動作を説明するための図



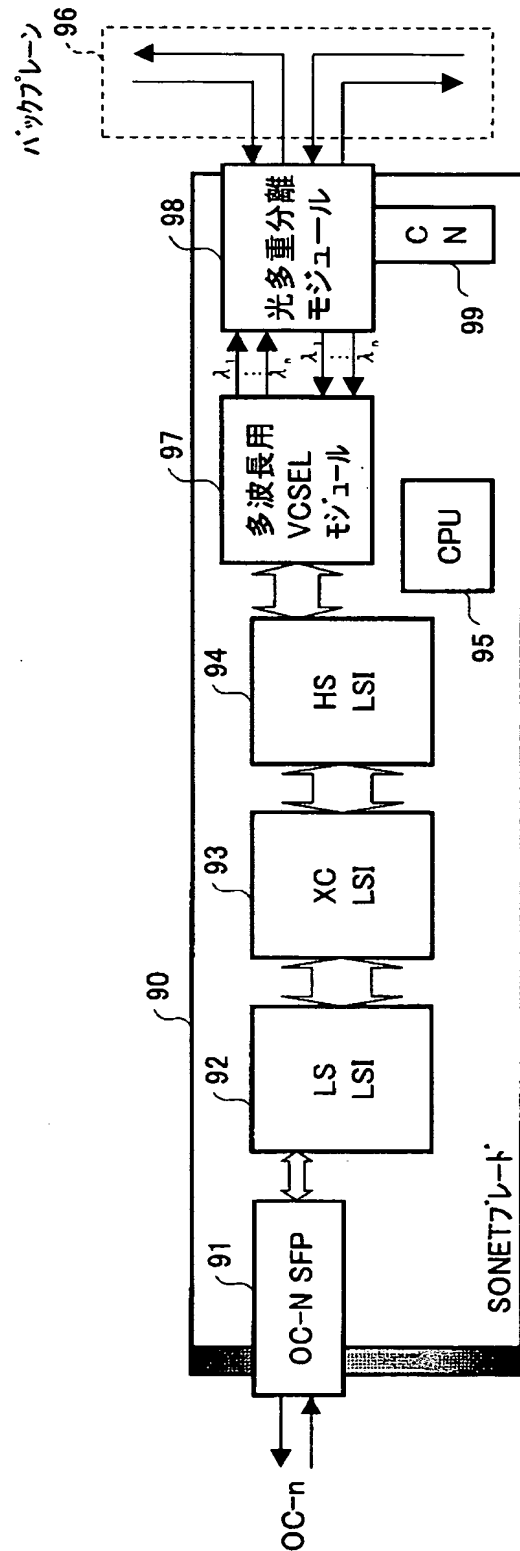
【図 24】

2ファイバBLSRを用いたブレード型光伝送装置を説明するための図



【図 25】

主信号ブレードの他の実施形態のブロック図



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 本発明は、設置スペースの効率化を進めることができ、導入初期のコスト削減を実現できるブレード型光伝送装置を提供することを目的とする。

**【解決手段】** 外部光信号インタフェース部と、クロスコネクタ部と、内部光信号インタフェースを搭載した複数の主信号ブレード 1 0 ～ 1 4 と、複数の主信号ブレードが装着されるブレードエンクロージャ 1 5 と、ブレードエンクロージャ内で複数の主信号ブレードの内部光信号インタフェースをリング状に接続するバックプレーンを有する。

**【選択図】** 図 4

特願 2 0 0 4 - 0 2 7 1 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名 富士通株式会社